



DE 99/3045

**Bescheinigung**

EJW

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz"

am 25. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 Q und H 04 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 1. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Waasmaier

Aktenzeichen: 198 44 099.5

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Beschreibung

## Hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz

5 Die Erfindung betrifft ein hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz bestehend aus einer ortsfesten Heim-Basisstation, mindestens einer Zwischenstation (Repeater) und mindestens einer Mobilstation. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Kommunikation in einem Subsystem eines Mobilfunknetzes und/oder eines drahtgebundenen Kommunikationsnetzes.

15 Ein ähnliches Subsystem und ein ähnliches Verfahren sind aus der internationalen Patentanmeldung WO 94/19877 bekannt. In dieser Anmeldung wird ein Subsystem in einem Mobilfunknetz gezeigt, welches eine ortsfeste Basisstation, eine Zwischenstation und mehrere Mobilstationen aufweist, wobei die ortsfeste Basisstation mit einem externen Telekommunikationsnetz in Verbindung steht und über eine Sende/Empfangsantenne mit  
20 einer Mobilstation verbunden ist. Entsprechend ist auch aus dieser Schrift ein Verfahren zur Kommunikation in einem Subsystem eines Mobilfunknetzes oder eines drahtgebundenen Kommunikationsnetzes bekannt, wobei in dem aus mehreren Elementen bestehenden Subsystem die Basisstation eine Verbindung zu  
25 einem Mobilfunknetz und gegebenenfalls einem Festnetz aufrechterhält und diese Verbindung an die mindestens eine Mobilstation weiterleitet

30 Bei diesem bekannten Subsystem zeigt sich das Problem, daß eine einzige Basisstation nicht in der Lage ist ein größeres Gebäude gegebenenfalls mit mehreren Stockwerken oder auch einen Gebäudekomplex mit mehreren Einzelgebäuden und Freiflächen so abzudecken, daß von allen Stellen eine gute Verbindung zwischen Mobilstation und Basisstation aufgebaut werden  
35 kann.

Es wird weiterhin auf die nachveröffentlichte Patentanmeldung DE 198 20 760 A1 der Anmelderin hingewiesen, die das Problem der ausreichenden Abdeckung löst. In dieser Schrift wird ein Breitband-Kommunikationssystem mit mehreren Schnurlos-Kommunikationsgeräten gezeigt, welche über Zwischenstationen mit dem Telefonnetz verbunden sind, wobei die Zwischenstationen am Stromversorgungsnetz hängen und über dieses miteinander kommunizieren.

Ein derartiges System beinhaltet allerdings nachteilig, daß jede Zwischenstation an ein gemeinsames Stromversorgungsnetz angeschlossen sein muß, um miteinander kommunizieren zu können. Insbesondere bei größeren Gebäudekomplexen können hierbei Probleme auftreten, da die Verbindungswege über bestehende Stromleitungen sehr lang ausfallen können. Diese wird zusätzlich erheblich erschwert, wenn die Stromverbindung der einzelnen Gebäude nur über Transformatorstationen der öffentlichen Stromversorgungsunternehmen bestehen. Sind die Stromkreise der unterschiedlichen Gebäude oder des einen Gebäudes nicht an der gleichen, von meist drei möglichen Phasen, angeschlossen, ergeben sich zusätzlich Probleme bei der Kommunikationsübertragung.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz und/oder einem drahtgebundenen Kommunikationsnetz und ein Verfahren zur Kommunikation in einem Subsystem eines Mobilfunknetzes und/oder eines drahtgebundenen Kommunikationsnetzes zu beschreiben, das auch in größeren Gebäuden und Gebäudekomplexen einschließlich der zugehörigen Freianlagen eine befriedigende Sende/Empfangs-Abdeckung der Mobilstationen bereitstellt.

Diese Aufgabe wird sowohl durch die Merkmale des Anspruches 1, als auch durch die Merkmale des ersten Verfahrensanspruches gelöst.

Demgemäß schlagen die Erfinder ein hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz und/oder einem drahtgebundenen Kommunikationsnetz vor, welches aus einer ortsfesten Heim-Basisstation, mindestens einer Zwischenstation (Repeater) und mindestens einer Mobilstation besteht, wobei die ortsfeste Heim-Basisstation mindestens ein Verbindungsmittel zu einem externen Telekommunikationsnetz und mindestens eine Sende/Empfangsantenne zur internen Verbindung mit der mindestens einen Zwischenstation aufweist, die mindestens eine Zwischenstation über mindestens ein Verbindungselement zur Verbindung entweder mit der Heim-Basisstation oder einer weiteren Zwischenstation und mindestens eine Sende/Empfangsantenne zur Verbindung entweder mit der mindestens einen Mobilstation oder einer weiteren Zwischenstation verfügt und die mindestens eine Mobilstation eine Sende/Empfangsantenne zur Kommunikation mit dem Mobilfunknetz oder einer Zwischenstation hat, wobei alle Elemente des Subsystems Mittel aufweisen, welche die Aufteilung der Systemressourcen zwischen der Heim-Basisstation, der mindestens einen Zwischenstation und der mindestens einen Mobilstation selbständig organisieren. Die Funktion der Selbstorganisation wird weiter unten noch erläutert.

Es wird darauf hingewiesen, daß in dieser Schrift der Begriff „hausintern“ im Zusammenhang mit dem Subsystem im Sinne des, in der Fachwelt allgemein verwendeten Begriffes „residential“ verwendet wird und zur Unterscheidung von zu den „public“-Systemen gebraucht wird.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Subsystems wird vorgeschlagen, daß die Mittel zur Selbstorganisation mindestens aus einem Algorithmus zur selbständigen Aufteilung der Systemressourcen zwischen der Heim-Basisstationen, der mindestens einen Zwischenstationen und der mindestens einen Mobilstation vorhandenen Zwischenverbindungen bestehen, wobei jedes Element des Subsystems die Systemressourcen nach dem gleichen Algorithmus selbständig belegt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß die oder das Verbindungsmittel der Heim-Basisstation eine Sende/Empfangseinheit zu drahtlosen Kommunikation mit einem Mobilfunknetz und/oder einen drahtgebundenen Anschluß an ein festes Telekommunikationsnetz sind/ist.

Entsprechend einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Subsystems verläuft bei mindestens einer Verbindungslinie die Kommunikation von der Heim-Basisstation zu einer Mobilstation über mindestens eine Zwischenstation oder über mehrere miteinander kommunizierende Zwischenstationen.

Als untereinander aufzuteilende Systemressourcen können beispielsweise unterschiedliche Frequenzen und/oder unterschiedliche Zeitschlitzte und/oder unterschiedliche CDMA-Codes (CDMA = Code Division Multiple Access) angesehen werden.

Weiterhin ist es im Rahmen der Erfindung notwendig, daß jede Mobilstation, jeder Repeater und die Heim-Basisstation über jeweils eine PIN (PIN = Persönliche Identifikationsnummer) verfügen und die Zwischenstationen und/oder die Heim-Basisstation über ein Mittel zur Unterscheidung von zugangsberechtigten und von nichtzugangsberechtigten Mobilstationen verfügt. Vorteilhaft kann das Mittel zur Unterscheidung von zugangsberechtigten und von nichtzugangsberechtigten Mobilstationen auch über einen Datenspeicher verfügen, der die PIN von zugangsberechtigten Mobilstationen enthält.

Bezüglich der Verbindung des Subsystems zum Mobilfunknetz und zu der oder den Mobilstationen kann vorteilhaft für das Mobilfunknetz die FDD-Methode (FDD = Frequency Division Duplex) und innerhalb des Subsystems die TDD-Methode (TDD = Time Division Duplex) verwendet werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Subsystems besteht darin, daß die mindestens eine Zwischenstation über Mittel zur Ausführung einer Übergabe und/oder

Übernahme der Mobilstation (Handover) zu/von der Heim-Basisstation und/oder zu/von einer anderen Zwischenstation verfügt. Hierdurch kann sich eine Mobilstation innerhalb des Abdeckungsbereiches des Subsystems frei bewegen, während die  
5 Verbindung der Mobilstation je nach Standort über unterschiedliche Verbindungswege und Zwischenstationen verläuft, beziehungsweise zwischen unterschiedlichen Zwischenstationen und Verbindungswegen umgeschaltet wird.

10 Eine andere, weitergehende Ausgestaltung des Subsystems besteht darin, daß die mindestens eine Zwischenstation über Mittel zur Ausführung einer Verbindungsübergabe und Verbindungsübernahme der Mobilstation (Handover) zwischen dem Mobilfunknetz und den Zwischenstationen verfügen. Hiermit wird  
15 eine weiter verbesserte Beweglichkeit der Mobilstationen erreicht, da nun auch ein problemloser Übergang zwischen einer internen Verbindung im Subsystem zur externen Verbindung in das Mobilfunknetz ermöglicht ist, ohne daß der Nutzer von diesem Vorgang in seiner Kommunikation gestört wird.

20

Das oben beschriebene Subsystem kann beispielhaft dem GSM-Netz (GSM = Global System for Mobile Communications) und/oder dem UMTS-Netz (UMTS = Universal Mobile Telecommunication System) zugeordnet sein. Ebenso kann das Subsystem bezüglich  
5 des Festnetzanschlusses dem ISDN-Netz (ISDN = Integrated Services Digital Network), dem PSTN-Netz (PSTN = Public Switched Telephone Network), dem Stromversorgungsnetz / Powerline-Netz und/oder dem xDSL/ADSL-Netz (xDSL = allgemeiner Oberbegriff für Digital Subscriber Line, ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line) zugeordnet sein.  
30

Erfindungsgemäß wird die oben gestellte Aufgabe auch durch ein Verfahren zur Kommunikation in einem Subsystem eines Mobilfunknetzes und/oder eines drahtgebundenen Kommunikationsnetzes gelöst, wobei in dem Subsystem, das aus mehreren Elementen besteht, die eine Heim-Basisstation, mindestens eine  
35 Zwischenstation und mindestens eine Mobilstation enthalten,

die Heim-Basisstation eine Verbindung zu einem Mobilfunknetz und gegebenenfalls einem Festnetz aufrechterhält und diese Verbindung mit Hilfe der mindestens einen Zwischenstation an die mindestens eine Mobilstation weiterleitet und die mindestens eine Zwischenstation selbsttätig die Ressourcenaufteilung übernimmt. Diese selbständige Ressourcenaufteilung stellt eine Selbstorganisation des Systems dar, deren Funktion später noch erläutert wird.

10 Zur möglichen Ressourcenaufteilung wird zumindest die Aufteilung der benutzten Frequenzen und/oder des verwendeten Zeitschlitzes und/oder des CDMA-Codes (CDMA = Code Division Multiple Access) gezählt.

15 Vorteilhafterweise beginnt bei dem bezeichneten Verfahren ausschließlich dasjenige Element (Mobilstation oder Basisstation), welches den logischen Verbindungsaufbau initiiert, mit der selbständigen Belegung der Ressourcen (Aufbau/Abbau der Datenkanäle) zwischen sich selbst und dem nächsten Verbindungselement der logischen Verbindungskette. Falls eine oder mehrere Zwischenstationen in der logischen Verbindungslinie liegen, nimmt die jeweilige Zwischenstation den Kanalaufbau zum nächsten Element einschließlich selbständiger Ressourcenbelegung vor.

25 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens wird vorgeschlagen, daß eine Zwischenstation mehrere Mobilstationen gleichzeitig bedient. Dies kann beispielsweise geschehen, indem die Zwischenstation(en) auf mehreren Frequenzen gleichzeitig arbeiten, oder jeder Mobilstation ein oder mehrere Zeitschlitzte in aufeinanderfolgenden Zeitrahmen zugeteilt werden.

35 Eine vorteilhafte Möglichkeit, die vorhandenen Systemressourcen aufzuteilen, kann darin bestehen, daß die Zwischenstation auf einer bestimmten, vordefinierten Ressource (Frequenz, Code, Zeitschlitz), z.B. auf einem BCCH (Broadcast Control



Channel), oder in einem bestimmten freien Zeitschlitz eine Liste der bereits belegten Ressourcen aussendet. Auf diese Weise ist einer potentiell verbindungsinitiierenden Mobilstation bekannt, welche Ressourcen derzeit nicht belegt werden dürfen.

Das oben bezeichnete Verfahren kann vorteilhaft beispielsweise für einen aus dem Festnetz und/oder Mobilfunknetz initiierten Verbindungsaufbau (incoming call) und/oder für einen vom Subsystem initiierten Verbindungsaufbau (outgoing call) durchgeführt werden.

Erfindungsgemäß besteht auch ebenso vorteilhaft die Möglichkeit der Anwendung des oben näher beschriebenen Verfahrens innerhalb des Subsystems bei „Hand over“-Prozeduren zwischen den verschiedenen Zwischenstationen und/oder zwischen einer Zwischenstation und der Basisstation.

Der oben erwähnte Begriff der Selbstorganisation bezüglich der Ressourcenaufteilung bezeichnet einen Suchalgorithmus, der jeweils von Basisstation, Zwischenstation und/oder Mobilstation ausgeführt wird und der die jeweils freien Systemressourcen - die meist aus Frequenz-, Code-, Zeitschlitzindizes bestehen - anhand eines Qualitätskriteriums (z.B. RSSI = Radio Signal Strength Indication = Empfangsfeldstärkemessung, Prüfung der CRC-Bits) bewertet, in welchem Maße die Ressourcen gestört oder belegt sind, und aufgrund eines periodisch aufgefrischten look-up table (über Frequenz-, Code-, Zeitschlitzindex) entscheidet, welche Ressource für die Datenübertragung benutzt wird.

Ein beispielhafter Algorithmus kann wie folgt aussehen:

1. Periodische Messung der Empfangsqualität (anhand RSSI oder CRC = Cyclic Redundancy Check) und Speicherung in einer elektronischen Tabelle (look-up table).
2. Suche nach der „besten“ freien Übertragungsressource im look-up table.

## 3. Entscheidung zum Belegen einer bestimmten Ressource.

Wird nun ein Datenpaket fehlerhaft empfangen, so kann durch ein entsprechendes ARQ-Verfahren (ARC = Automatic Repeat on Request) eine erneute Übertragung des Datenpakets erfolgen.

Eine weitere Verbesserung und Optimierung, die vor allem bei hohem Verkehrsaufkommen zum Tragen kommt, kann darin bestehen, daß die Zwischenstation über den BCCH den Mobilstationen mitteilt, welche Ressourcen bereits belegt sind bzw. welche Ressourcen nicht belegt werden dürfen. Damit werden Störungen vermieden (z.B. der gleichzeitige Versuch zweier Mobilstationen auf dieselbe Ressource zuzugreifen).

Weitere Ausgestaltungen, zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen und aus den Unteransprüchen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung soll nachfolgend, anhand der Zeichnung, näher erläutert werden.

Figur 1: Erfindungsgemäßes Subsystem für einen Gebäudekomplex,

Figur 2: Weitere Variante eines Subsystem mit anderer Repeater-Aufteilung.

Figur 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Subsystem mit seinen Elementen in einem Gebäudekomplex mit vier Gebäudeteilen A-D. Im Gebäudeteil A befindet sich eine Heim-Basissta-

tion 3, welche über eine externe Sende/Empfangsantenne 4 mit einem Mobilfunknetz 1 verbunden ist. Bei dem Mobilfunknetz kann es sich beispielsweise um ein GSM-, UMTS-Netz oder ein sonstiges Mobilfunknetz handeln. Weiterhin ist die Basisstation über eine Drahtleitung 22 an einem Festnetz, z.B. dem ISDN-, PSTN-Netz oder einem sonstigen festverdrahteten Kommunikationsnetz 2 angeschlossen. Für die interne Kommunikation verfügt die Heim-Basisstation 3 über eine Sende/Empfangsantenne 5, mit der sie Verbindung zu den sonstigen im Gebäudeteil A befindlichen Mobilstationen 17 und Zwischenstationen 7 und 8 aufnehmen kann.

Die Zwischenstation 8 weist je eine im Gebäudeteil A und im Gebäudeteil B befindliche Sende/Empfangsantenne 12 und 13 auf. Im Gebäudeteil B befindet sich weiterhin eine Sende/Empfangsantenne 14 der Zwischenstation 9 aus dem Gebäudeteil D. Die Zwischenstation 9 weist außerdem eine Sende/Empfangsantenne 15 für den Gebäudeteil D auf.

Die Zwischenstation 6 aus dem Gebäudeteil A verfügt über eine feste Verbindungsleitung 16, die sie mit der Zwischenstation 7 aus dem Gebäudeteil C verbindet. Auch die Zwischenstation 7 verfügt über eine Sende/Empfangsantenne 11 zur Abdeckung des Gebäudeteils C. Bei der Verbindung 22 zwischen der Zwischenstation 6 und Zwischenstation 7 kann es sich auch um eine optische Kommunikationsverbindung durch LASER oder Infrarot oder auch um eine Mikrowellenverbindung handeln. Ebenso kann die Verbindung über ein drahtloses oder drahtgebundenes hausinternes Bussystem (z.B. EIB = European Installation Bus, EHS = European Home Systems, Batibus von BatiBUS Club International) verlaufen, oder über Richtfunk, wireless LAN (Local Area Network), Twisted-Pair, Vierdrahtverbindung, Koax-Kabel, Glasfaserkabel, etc.

Desweiteren kann sich in jedem der Gebäudeteile eine oder mehrere Mobilstation(en) befinden, die symbolisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 17-20 versehen sind. Die Funkver-

bindungen der einzelnen Elemente des Subsystems sind durch die Pfeile 23-29 symbolisiert.

Alle stationären Elemente des Subsystems, nämlich die Zwischenstationen 6-9 einschließlich der Heim-Basisstation 3 „wissen“ voneinander, indem sie durch eine persönlichen Identifikationsnummer (PIN) gekennzeichnet sind. Ebenso erkennen die stationären Elemente anhand der jeweiligen PIN, die jeder Mobilstation eigen ist, ob die Mobilstation zum Kommunikationsnetz des Subsystems zugangsberechtigt ist. Verläßt eine zugangsberechtigte Mobilstation den Abdeckungsbereich einer Zwischenstation und wandert in den Abdeckungsbereich einer anderen Zwischenstation, so wird eine Überleitungsprozedur (hand over) von der ersten zur zweiten Zwischenstation eingeleitet. Beispielsweise kann sich die Mobilstation 19 aus dem Gebäudeteil B in den Gebäudeteil D bewegen, also den Abdeckungsbereich der Zwischenstation 8 verlassen und in den Abdeckungsbereich der Zwischenstation 9 eindringen. Beim Übertritt vom Gebäudeteil B zum Gebäudeteil D wird dann die Übergabeprozedur eingeleitet und die Verbindung zwischen Mobilfunknetz 1 beziehungsweise Festnetz 2 zur Mobilstation 19 wird zuerst über die Heim-Basisstation 3 zur Zwischenstation 8 und danach über Heim-Basisstation 3 über Zwischenstation 8 und Zwischenstation 9 abgewickelt. Bei dieser Übergabeprozedur wird ebenso wie bei einem neuen Verbindungsaufbau die Verteilung der Systemressourcen dezentral und selbständig geregelt. Die Realisierung solch einer Selbstorganisation ist oben beschrieben.

Ein entsprechender Vorgang findet beispielsweise statt, wenn die Mobilstation 17 sich aus dem Gebäudeteil A zum Gebäudeteil C bewegt. Hier erkennt die Heim-Basisstation 3, daß die Mobilstation 17 ihren Abdeckungsbereich verläßt, während die Zwischenstation 7 erkennt, daß die Mobilstation nun in ihren Abdeckungsbereich eintritt und eine Übergabeprozedur von der Heim-Basisstation 3 zur Zwischenstation 6 und Zwischenstation 7 veranlaßt.

Bewegt sich beispielsweise die Mobilstation 18 aus dem Gebäudeteil C in den Gebäudeteil D, so erkennt die Zwischenstation 7 das Verlassen ihres Bereiches und die Zwischenstation 9 registriert den Eintritt der Mobilstation 18 in ihren Abdeckungs-  
bereich. Mit der Übergabeprozedur wird also die Verbindung der Mobilstation 18, die zuerst über die Zwischenstationen 7 und 6 zur Heim-Basisstation 3 verlief, an die Zwischenstation 9 übergeben, die ihre Verbindung zur Heim-Basisstation 3 über die Zwischenstation 8 leitet.

Auf diese Weise ist eine freie Beweglichkeit der Mobilstationen innerhalb des Gebäudekomplexes mit seinen Gebäudeteilen A-B möglich, wobei von jedem Ort eine optimale Verbindung zum Mobilfunknetz 1 und/oder Festnetz 2 gegeben ist. Auch ein Wandern der Mobilstationen während einer bestehenden Verbindung ist ohne Unterbrechung möglich.

Im Falle eines größeren Gebäudes können also in den einzelnen Stockwerken Zwischenstationen aufgestellt werden. Bei größeren Gebäudekomplexen mit mehreren Gebäuden und Freigelände kann beispielsweise je Gebäude ein oder mehrere Zwischenstationen installiert werden und eine Zwischenstation für das Freigelände benutzt werden, wobei die Heim-Basisstation über eine oder mehrere Zwischenstationen alle Zwischenstationen erreichen kann und eine selbständige Aufteilung der vorhandenen Systemressourcen stattfindet.

Eine weitere Variation des erfindungsgemäßen Subsystems ist in der Figur 2 dargestellt. Der wesentliche Unterschied zur Figur 1 besteht darin, daß sich die Zwischenstation 8 nicht im Gebäudeteil A befindet, sondern im Gebäudeteil B installiert ist. Weiterhin ist der Gebäudeteil D frei von Zwischenstationen.

Eine derartige Situation ist denkbar, wenn die räumliche Trennung zwischen den Gebäudeteilen A und B einerseits und

den Gebäudeteilen B und D andererseits baulich schwach genug oder räumlich so nahe ausfällt, daß die Funkverbindung 23 zwischen der Heim-Basisstation 3 oder eventuell eine andere Funkverbindung von einer anderen Zwischenstation ausreicht, um die Zwischenstation 8 zu erreichen. Ebenso kann auf eine Anwesenheit einer Zwischenstation in einem Gebäudeteil, wie hier im Teil D, verzichtet werden, wenn dieser Gebäudeteil durch eine anderswo stationierte Zwischenstation mit abgedeckt wird.

10

Es kommt also bei der Aufteilung der Zwischenstationen im wesentlichen darauf an, daß eine ausreichende Funkabdeckung der Räumlichkeiten erreicht wird und von möglichst jeder Stelle eine direkte oder indirekte Verbindung zwischen den Mobil-Terminals und der Heim-Basisstation hergestellt werden kann. Unerheblich ist es dabei, wie viele Zwischenstationen für die Verbindung notwendig sind.

15

## Patentansprüche

1. Hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz (1) und/oder einem drahtgebundenen Kommunikationsnetz (2) bestehend aus einer ortsfesten Heim-Basisstation (3), mindestens einer Zwischenstation (6;7;8;9) und mindestens einer Mobilstation (17;18;19;20), wobei die ortsfeste Heim-Basisstation (3) mindestens ein Verbindungsmittel (4;22) zu einem externen Telekommunikationsnetz (1;2) und mindestens eine Sende/Empfangsantenne (5) zur internen Verbindung mit der mindestens einen Zwischenstation (6;7;8;9) aufweist, die mindestens eine Zwischenstation (6;7;8;9) über mindestens ein Verbindungselement (10;11;12;13;14;15;16) zur Verbindung entweder mit der Heim-Basisstation (3) oder einer weiteren Zwischenstation (6;7;8;9) und mindestens eine Sende/Empfangsantenne (10;11;12;13;14;15) zur Verbindung entweder mit der mindestens einen Mobilstation (17;18;19;20) oder einer weiteren Zwischenstation (6;7;8;9) verfügt und die mindestens eine Mobilstation (17;18;19;20) eine Sende/Empfangsantenne zur Kommunikation mit dem Mobilfunknetz (1) und/oder einer Zwischenstation (6;7;8;9) hat, dadurch gekennzeichnet, daß alle Elemente (3;6;7;8;9) des Subsystems Mittel aufweisen, welche die Aufteilung der Systemressourcen zwischen der Heim-Basisstation, der mindestens einen Zwischenstation (6;7;8;9) und der mindestens einen Mobilstation (17;18;19;20) selbständig organisieren.

2. Subsystem gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Selbstorganisation mindestens aus einem Algorithmus zur selbständigen Aufteilung der Systemressourcen zwischen der Heim-Basisstationen (3), der mindestens einen Zwischenstationen (6;7;8;9) und der mindestens einen Mobilstation (17;18;19;20) vorhandenen Zwischenverbindungen bestehen, wobei jedes Element des Subsystems (3;6;7;8;9) die Systemressourcen nach dem gleichen Algorithmus selbständig belegt.

3. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oder das Verbindungsmittel der Heim-Basisstation eine Sende/Empfangseinheit zur drahtlosen Kommunikation mit einem Mobilfunknetz (1) und/oder  
5 einen drahtgebundenen Anschluß (22) an ein festes Telekommunikationsnetz (2) sind/ist.
4. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Ver-  
10 bindungselement der Zwischenstation (6;7;8;9) eine Sende/Empfangsantenne (4) und/oder eine Kabelverbindung (16) ist.
5. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei mindestens einer Ver-  
15 bindungslinie die Kommunikation von der Heim-Basisstation zu einer Mobilstation über mindestens eine Zwischenstation (6;7;8;9) oder über mehrere miteinander kommunizierende Zwischenstationen (6;7;8;9) verläuft.
- 20 6. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die untereinander aufgeteilten Systemressourcen mindestens unterschiedliche Frequenzen enthalten.
- 25 7. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die untereinander aufgeteilten Systemressourcen mindestens unterschiedliche Zeitschlitzte enthalten.
- 30 8. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die untereinander aufgeteilten Systemressourcen mindestens unterschiedliche CDMA-Codes (CDMA = Code Division Multiple Access) enthalten.
- 35 9. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Mobilstation (17;18;19;20), jede Zwischenstation (6;7;8;9) und die Heim-



5 Basisstation (3) über jeweils eine PIN (PIN = Persönliche Identifikationsnummer) verfügen und die Zwischenstationen (6;7;8;9) und/oder die Heim-Basisstation (3) über ein Mittel zur Unterscheidung von zugangsberechtigten und von nichtzugangsberechtigten Mobilstationen verfügt.

10 10. Subsystem gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zur Unterscheidung von zugangsberechtigten und von nichtzugangsberechtigten Mobilstationen über einen Datenspeicher verfügt, der die PIN von zugangsberechtigten Mobilstationen enthält.

15 11. Subsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des Subsystems zum Mobilfunknetz (1) nach der FDD-Methode (FDD = Frequency Division Duplex) und die Verbindung im Subsystem nach der TDD-Methode (TDD = Time Division Duplex) abläuft.

20 12. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer Zwischenstation (6;7;8;9), diese über Mittel zur Ausführung einer Übergabe und/oder Übernahme der Mobilstation (17;18;19;20) zu/von der Heim-Basisstation (3) verfügt.

30 13. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle mindestens zweier Zwischenstationen (6;7;8;9) diese über Mittel zur Ausführung einer Verbindungsübergabe der Mobilstation (17;18;19;20) unter den Zwischenstationen (6;7;8;9) verfügen.

35 14. Subsystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Zwischenstation (6;7;8;9) über Mittel zur Ausführung einer Verbindungsübergabe und Verbindungsübernahme der Mobilstation (17;18;19;20) zwischen dem Mobilfunknetz (1) und den Zwischenstationen (6;7;8;9) verfügt.

15. Subsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Subsystem dem GSM-Netz (GSM = Global System for Mobile Communications) zugeordnet ist.

5

16. Subsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Subsystem dem UMTS-Netz (UMTS = Universal Mobile Telecommunication System) zugeordnet ist.

10

17. Subsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Subsystem bezüglich des Festnetzanschlusses dem ISDN-Netz (ISDN = Integrated Services Digital Network) zugeordnet ist.

15

18. Subsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Subsystem bezüglich des Festnetzanschlusses dem PSTN-Netz (PSTN = Public Switched Telephone Network) zugeordnet ist.

20

19. Subsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Subsystem bezüglich des Festnetzanschlusses dem Stromversorgungsnetz/Powerline-Netz zugeordnet ist.

25

20. Subsystem gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Subsystem bezüglich des Festnetzanschlusses dem xDSL/ADSL-Netz (xDSL = allgemeiner Oberbegriff für Digital Subscriber Line, ADSL = Asymmetric Digital Subscriber Line) zugeordnet ist.

30

21. Verfahren zur Kommunikation in einem Subsystem eines Mobilfunknetzes (1) und/oder eines drahtgebundenen Kommunikationsnetzes, wobei im Subsystem, das aus mehreren Elementen besteht, die eine Heim-Basisstation, mindestens eine Zwischenstation (6;7;8;9) und mindestens eine Mobilstation (17;18;19;20) enthalten, wobei die Heim-Basisstation (3) eine

35

Verbindung zu einem Mobilfunknetz (1) und gegebenenfalls einem Festnetz (2) aufrechterhält und diese Verbindung mit Hilfe der mindestens einen Zwischenstation (6;7;8;9) an die mindestens eine Mobilstation (17;18;19;20) weiterleitet, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Zwischenstation (6;7;8;9) selbsttätig die Ressourcenaufteilung übernimmt.

22. Verfahren gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ressourcenaufteilung die Aufteilung benutzter Frequenzen und/oder verwendetem Zeitschlitz und/oder CDMA-Code (CDMA = Code Division Multiple Access) zählt.

23. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ausschließlich dasjenige Element (Mobilstation oder Basisstation), welches den logischen Verbindungsaufbau initiiert, mit der selbstständigen Belegung der Ressourcen (Aufbau/Abbau der Datenkanäle) zwischen sich selbst und dem nächsten Verbindungselement der logischen Verbindungskette beginnt und falls eine oder mehrere Zwischenstationen (6;7;8;9) in der logischen Verbindungslinie liegen, die jeweilige Zwischenstation (6;7;8;9) den Kanalaufbau zum nächsten Element einschließlich selbständiger Ressourcenbelegung vornimmt.

24. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zwischenstation (6;7;8;9) mehrere Mobilstationen (17;18;19;20) gleichzeitig bedient.

25. Verfahren gemäß einem der vorgehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenstation (6;7;8;9) auf einem BCCH (Broadcast Control Channel) eine Liste der bereits belegten Ressourcen, die von der verbindungsinitiiierenden Mobilstation nicht belegt werden dürfen, aussendet.

26. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es für einen aus dem Festnetz und/oder Mobilfunknetz (1) initiierten Verbindungsaufbau durchgeführt wird (incoming call).

5

27. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es für einen vom Subsystem initiierten Verbindungsaufbau durchgeführt wird (outgoing call).

10

28. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es innerhalb des Subsystems bei Verbindungsübergabe-Prozeduren zwischen verschiedenen Zwischenstationen (6;7;8;9) und/oder zwischen einer Zwischenstation (6;7;8;9) und der Basisstation (3) durchgeführt wird.

15

Zusammenfassung

Hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz

- 5 Die Erfindung betrifft ein hausinternes Subsystem in einem Mobilfunknetz (1) mit einer ortsfesten Heim-Basisstation (3), mindestens einer Zwischenstation (6;7;8;9) und mindestens einer Mobilstation (17;18;19;20) und ein Verfahren zur Kommunikation in diesem Subsystem, wobei alle Elemente (3;6;7;8;9)
- 10 des Subsystems Mittel aufweisen, welche die Aufteilung der Systemressourcen zwischen der Heim-Basisstation, der mindestens einer Zwischenstation (6;7;8;9) und der mindestens einer Mobilstation (17;18;19;20) selbständig organisieren.

15 Figur 1

Fig. 1 is a schematic diagram of a house divided into four rooms (A, B, C, D) illustrating a communication system. The house is represented by a large rectangle with a triangular roof. The rooms are labeled A, B, C, and D. Room A contains a base station (3), a mobile phone (17), and a device (6). Room B contains a base station (13), a mobile phone (19), and a device (14). Room C contains a base station (16), a mobile phone (18), and a device (7). Room D contains a base station (15), a mobile phone (20), and a device (2). The diagram shows various communication links (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29) and a central communication hub (4) connected to the base stations in rooms A and B.